

51

Int. Cl.:

G 01 k

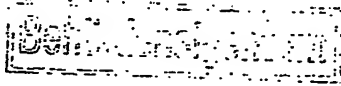
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 42 i, 4/04



10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1 648 322

Aktenzeichen: P 16 48 322.0 (V 34114)

Anmeldetag: 20. Juli 1967

Offenlegungstag: 25. März 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Meß- oder Schaltglied aus Bimetall

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: VDO Tachometer Werke, Adolf Schindling GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Vettermann, Wolfgang, 6000 Frankfurt

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 11. 8. 1969

DT 1 648 322

Meß- oder Schaltglied aus Bimetall. 1648322

Die Erfindung betrifft Meß- oder Schaltglieder aus Bimetall mit einer Heizwicklung aus elektrischem Widerstandsmaterial.

Teile aus Bimetall, die sich bei einer Temperaturänderung infolge der unterschiedlichen Wärmedehnung der beiden Metallschichten in einer bestimmten Richtung verbiegen, werden in den verschiedensten Formen für temperaturabhängige Meß- und Schaltvorgänge verwendet. Es ist ferner bekannt, Bimetallglieder mit einer elektrischen Widerstandswicklung, einer sogenannten Heizwicklung, für die Anzeige von Meßwerten oder für bestimmte Schaltfunktionen zu verwenden, wenn die Meß- oder Schaltgröße als ein bestimmter Stromfluß darstellbar ist. Die vom Meß- oder Schaltstrom durchflossene Heizwicklung des Bimetallgliedes bewirkt über die durch ihren Widerstand erzeugte Wärme die Ausbiegung des Bimetallgliedes, welche in eine Meßwertanzeige umgesetzt oder für die Auslösung eines Schaltvorganges benutzt wird.

Die Verwendung von Bimetallgliedern für solche Zwecke ist jedoch wegen der einer Temperatureinwirkung nur zögernd folgenden Verbiegung des Bimetalls auf Meß- oder Schaltvorgänge beschränkt, welche keine schnellen Größenänderungen aufweisen oder wenn die verzögernde und integrierende Wirkung des Bimetallgliedes erwünscht ist.

Die Heizwicklung solcher Meß- oder Schaltglieder aus Bimetall wurde bisher als Widerstandsdrahtwicklung um das Bimetallglied mit dem jeweils erforderlichen elektrischen Widerstandswert gewickelt. Durch die notwendige Isolation des Widerstandsdrahtes sowie den teilweise unvermeidlichen Abstand der Heizwicklung von der Oberfläche des Bimetallgliedes und den dadurch gebildeten Luftpolster wird der Wärmeübergang von der Heizwicklung auf das Bimetall und dessen Ausbiegung noch zusätzlich verzögert. Bei der Herstellung solcher Bimetallglieder mit Heizwicklungen in der Serienfertigung ist es

BAD ORIGINAL

109813/0384

aus rdem recht schwierig, eine Gleichförmigkeit des Wärmeüberganges und damit der einzelnen Bimetallglieder untereinander zu erreichen.

Die Erfindung schaltet diesen Nachteil weitgehend aus und vermindert außerdem die Verzögerung der Ausbiegung des Bimetallgliedes erheblich. Sie besteht darin, daß auf dem Bimetall eine Isolierschicht und auf dieser die Heizwicklung als dünne Schicht aus elektrischem Widerstandsmaterial fest aufgebracht ist. Um einen besonders wirkungsvollen Wärmeübergang von der Heizschicht auf das Bimetall zu erreichen, ist es vorteilhaft, die Isolier- sowie die Widerstandsschicht nur auf der Schichtseite des Bimetalls mit höherer Wärmeausdehnung aufzubringen. Um die Biegefähigkeit des Bimetallgliedes durch die Isolier- und Widerstandsschicht so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, ist es ferner zweckmäßig, die Isolierschicht aus einem elastischen, temperaturbeständigen Werkstoff herzustellen und nur einen Teil der Bimetallfläche mit Widerstandsmaterial zu beschichten, beispielsweise nur in Streifenform. Größere Widerstandswerte kann man durch einen längeren Leitungsweg erreichen, wenn die Widerstandsschicht in der Form eines Leitungsmusters, zum Beispiel in Form von Mäandern nach Art einer gedruckten Schaltung auf der Isolierschicht aufgebracht wird. Um den Biegewiderstand der zusätzlichen Schicht so klein wie möglich zu halten ist es ferner vorteilhaft, der Isolierschicht die gleiche Form wie die der Widerstandsschicht, also z.B. die Form des Leitungsmusters zu geben.

Die Erfindung bietet neben der leichteren Möglichkeit einer gleichmäßigen Fertigung mehrere erhebliche Vorteile. Zunächst wird die Wärmewirkung durch die einseitige Anordnung der Widerstandsschicht auf der Schichtseite des Bimetalls mit höherer Wärmedehnung erheblich verbessert, weil die Bimetallschicht mit geringerer Wärmeausdehnung unbeheizt bleibt und dadurch eine Temperaturdifferenz in den beiden Schichten des Bimetalls entsteht, welche die Ausbiegung erheblich beschleunigt

BAD ORIGINAL

109813/0384

Dies Wirkung kann noch durch eine zusätzlich elastische, wärmeisolierende Schicht auf der Widerstandsschicht verstärkt werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß das Bimetallglied jede beliebige Form, insbesondere auch Scheibenform haben kann, auf welche das Wickeln einer Widerstandsdrahtwicklung sehr schwierig, wenn nicht überhaupt unmöglich ist.

Die Aufbringung der Widerstandsschicht in der Form eines Leitungsmusters nach Art einer gedruckten Schaltung kann in bekannter Weise durch Plattieren und Ätzen oder durch unmittelbares Bedrucken erfolgen. Desgleichen kann die elastische Isolierschicht in gleicher Form aufgedruckt oder ausgeätzt werden.

Eine weitere Vergrößerung der Temperaturdifferenz zwischen der beheizten und unbeheizten Bimetallschicht und dadurch eine größere Beschleunigung der Ausbiegung kann durch eine Vergrößerung der wärmeabstrahlenden Oberfläche der unbeheizten Schichtseite mit geringerer Wärmedehnung erreicht werden, wenn diese Oberfläche gewellt oder geriffelt oder gekordelt oder mit Rippen versehen wird. Die Wärmeableitung von der unbeheizten Schicht und damit die Beschleunigung der Ausbiegung kann ferner noch durch den Einbau des Bimetallgliedes in einen Behälter und Einbetten zumindest mit seiner unbeheizten Schichtseite in ein gut wärmeleitendes Medium weiter verbessert werden.

In der Zeichnung sind ein Schnitt durch ein Bimetallglied sowie Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Die Zeichnung zeigt in

Fig.1 eine Schnittansicht der verschiedenen Schichten des Bimetallgliedes nach der Erfindung,

Fig.2 eine Draufsicht auf ein bandförmiges Bimetallglied,

Fig.3 eine Draufsicht auf ein scheibenförmiges Bimetallglied,

Fig.4 und 5 Seitenansichten von scheibenförmigen Bimetallgliedern mit verschiedenen Halterungen.

109813/0384

BAD ORIGINAL

Gemäß Fig.1 besteht das Bimetall aus den beiden metallischen Grundschichten 1 und 2. Die Schicht 1 besteht aus einem Metall geringerer Wärmeausdehnung als die Metallschicht 2 mit wesentlich größerer Wärmeausdehnung. Die Schicht 1 mit geringerer Wärmedehnung bleibt unbeheizt und soll einen möglichst guten Wärmeübergang auf das umgebende Medium haben. Zweckmäßig ist es daher, die äußere Oberfläche 1a zu wellen oder zu riffeln oder zu kordeln oder mit Rippen zu versehen. Auf der anderen Schicht 2 mit großer Wärmedehnung ist eine Isolierschicht aufgebracht. Diese kann beispielsweise aus einem elastischen Isolierstoff mit guter Temperaturbeständigkeit bestehen, ^{um} die Biegefähigkeit des Bimetallgliedes möglichst wenig zu beeinträchtigen. Sie kann aber auch aus einer Oxydschicht der Metallschicht 2 selbst bestehen. Auf der Isolierschicht 3 ist eine Schicht 4 aus elektrischem Widerstandsmaterial und darüber gegebenenfalls eine wärmeisolierende Schicht 5 aufgebracht.

Fig.2 zeigt die Draufsicht auf ein bandförmiges Bimetallglied mit einem mäanderförmigen Leitungsmuster der Widerstandsschicht 4. Fig.3 zeigt ein scheibenförmiges Bimetallglied mit einem der Kreisform angepassten Leitungsmuster der Widerstandsschicht 4, und zwar mit einer Halterung der Scheibe an ihrem Umfange, wie sie in Fig.4 in einer Seitenansicht gezeigt ist, mit dem entsprechenden Anschluß der elektrischen Widerstandsschicht am äußeren Rande des Mäanderpatterns. Die Bimetallscheibe kann bei Normaltemperatur und unbeheizt eben sein. Bei einer Erwärmung krümmt sie sich dann mit der beheizten Bimetallschicht 2 auf der Außenseite der Krümmung. Wird die Bimetallscheibe kälottenförmig vorgebogen mit der beheizten Bimetallschicht 2 auf der Innenseite der Krümmung bei Normaltemperatur und im unbeheizten Zustand, dann kippt die Bimetallscheibe bei Erwärmung der Schicht 2 durch die gedruckte Heizwicklung 4 in Pfeilrichtung in die gestrichelte gezeichnete Stellung.

In Fig.5 ist in Seitenansicht einer Bimetallscheib mit zentraler Befestigung gezeigt, die bei Erwärmung durch die Widerstandsschicht 4 um den Befestigungspunkt mit ihrem Umfang in die gestrichelte Lage umspringt. Auch ein bandförmiges Bimetallglied, welches entweder in der Mitte oder an seinen Enden gehalten ist, kann in gleicher Weise vorgebogen als Kippglied ausgebildet sein. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Heizwicklung nur auf der Oberflächen-seite der Bimetallschicht mit großer Wärmedehnung ist es möglich, daß Bimetallglied selbst als Kippglied auszubilden und die Anordnung einer speziellen Kippfeder einzusparen.

Eine besonders geringe Verzögerung der Anzeige jeden Meßwertes, der durch einen Stromwert darstellbar ist, kann erreicht werden, wenn die unbeheizte Bimetallschicht 1 in einem gut wärmeleitenden Medium eingebettet ist. Fig.4 zeigt schematisch eine solche Einbettung in einer Metallkapsel 6, welche beispielsweise mit einem gut wärmeleitenden Öl oder auch mit Quecksilber gefüllt ist. Die Kapsel selbst kann in bekannter Weise in gut wärmeableitender Verbindung stehen. Auf einen sicheren Druckausgleich auf beiden Seiten des Bimetallgliedes muß dabei geachtet werden (nicht dargestellt).

BAD ORIGINAL

109813/0384

6

- 1./ Meß- oder Schaltglieder aus Bimetall mit einer Heizwicklung aus elektrischem Widerstandsmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Bimetall (1,2) eine Isolierschicht (3) und auf dieser die Heizwicklung als dünne Schicht (4) aus elektrischem Widerstandsmaterial fest aufgebracht ist.
- 2./ Bimetallglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolier- (3) sowie die Widerstandsschicht (4) auf der Schichtseite (2) des Bimetalls mit größerer Wärmeausdehnung aufgebracht ist.
- 3./ Bimetallglied nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Teil der Oberfläche des Bimetallgliedes mit Widerstandsmaterial (4) beschichtet ist.
- 4./ Bimetallglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (4) in der Form eines Leitungsmusters (z.B. Mäander) nach Art einer gedruckten Schaltung auf der Isolierschicht (3) aufgebracht ist.
- 5./ Bimetallglied nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierschicht (3) in der gleichen Form wie die Widerstandsschicht (4) auf dem Bimetall (2) aufgebracht ist.
- 6./ Bimetallglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Widerstandsschicht (4) eine elastische, wärmeisolierende Schicht (5) aufgebracht ist.

- 7./ Bimetallglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (1a) der Schichtseite (1) des Bimetalls mit kleinerer Wärmeausdehnung zur Vergrößerung der Wärmeabstrahlung gewellt oder geriffelt oder gekordelt oder mit Rippen versehen ist.
- 8./ Bimetallglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es gekrümmt mit der beheizten Bimetallschicht (2) größerer Wärmedehnung auf der Innenseite der Krümmung ausgebildet und an seinen Enden oder an seinem Umfange gehalten ist.
- 9./ Bimetallglied nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es in einem Behälter (6) eingebaut und in diesem zumindest mit seiner unbeheizten Bimetallschichtseite (1) in einem gut wärmeleitenden Medium (7) eingebettet ist.

BAD ORIGINAL

109813/0384

8888

8
Leerseite

8.5

8.5

8.5

8.5

8.5

1648322

42 i 4-04 AT: 20.07.1967 OT: 25.03.1971

Fig.1

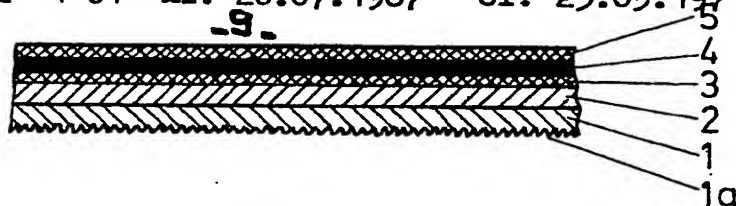


Fig.2



Fig. 3

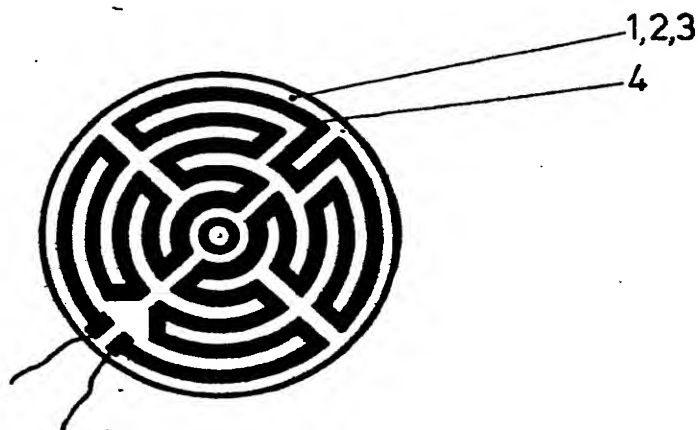


Fig.4

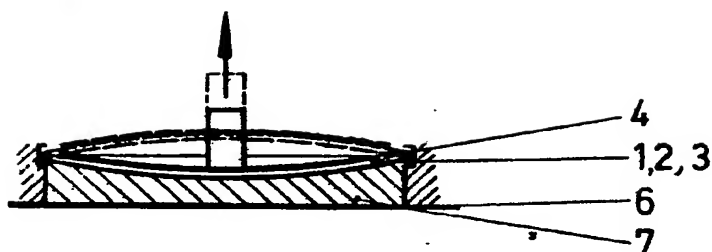


Fig. 5



109813/0384